



Les effets du changement climatique sur la productivité de la mer d'Iroise vus au travers du plancton

RÉSULTATS Les planctons sont pour l'essentiel à la base de la chaîne alimentaire marine. L'abondance des copépodes, plancton animal qui se nourrit de phytoplancton, garantit la présence des sardines et de leurs prédateurs en mer d'Iroise. Et donc aussi l'activité de pêche. Mais les suivis scientifiques opérés depuis près de 15 ans révèlent des changements qui pourraient mettre à mal cet équilibre. Explications.



→ Prolifération de phytoplanctons en baie de Douarnenez fin mai 2023, avec à l'avant-plan une vedette des agents de l'antenne sud du Parc naturel marin d'Iroise.

L. Schweyer/OFB

Toutes les espèces marines sont caractérisées par leurs comportements et leurs modes de vie dans les milieux marins océaniques et côtiers. On peut distinguer trois grandes catégories d'organismes : le benthos (ceux du fond de la mer), le necton (ceux qui nagent) et le plancton.

Son nom vient du grec *plagktos*, qui signifie « errer ». Les organismes du plancton ne nagent guère mais se déplacent avec les masses d'eaux. Il s'agit en général de petites créatures réparties dans des centaines de milliers de taxons (végétaux et animaux), allant de la minuscule

bactérie jusqu'à de plus gros organismes comme les petits crustacés, les larves de poissons et les méduses (de 0,2 micromètre à plus de 1 mètre de longueur). Près de 98 % de la biomasse des océans est constituée par les organismes du plancton qui y dérivent au gré des courants. La vie planctonique est essentielle car elle est à la base de la plupart des réseaux trophiques marins et produit 50 % de l'oxygène que nous respirons.

Le plancton est aussi le premier compartiment à être affecté par les modifications des paramètres environnementaux, comme les variations de température, de salinité et

de teneur en éléments nutritifs. À ce titre, il est l'un des critères biologiques retenus et suivis pour la classification de l'état écologique des masses d'eau. L'une des difficultés majeures du suivi du plancton est la rapidité d'évolution de ses communautés vivant dans l'environnement pélagique (c'est-à-dire la colonne d'eau). Cela implique un effort de suivi important et donc un investissement humain, technique et financier non négligeable pour l'acquisition et l'analyse de données valables. Ces actions sont cependant indispensables à la bonne compréhension de la dynamique des écosystèmes marins dans un contexte de changement climatique global.

Plancton et front thermique d'Ouessant

Quand l'océan Atlantique emprunte le chemin de la Manche et *vice versa* six heures plus tard, des courants parmi les plus puissants d'Europe brassent deux fois par jour la colonne d'eau sur toute sa hauteur. Ce brassage occasionne un mélange avec les eaux plus froides du fond qui empêche le réchauffement des eaux de surface au printemps. Il en résulte une colonne d'eau refroidie qui ne se mélange pas avec les eaux plus chaudes alentour. Cela crée ce qu'on appelle « un front thermique », qui correspond à des conflits de masses d'eau de températures différentes.

Ce front thermique, baptisé « d'Ouessant », est saisonnier et sépare deux zones distinctes : à l'est du front, les eaux côtières qui sont régulièrement brassées par les forts courants de marées, et la zone du large qui est

soumise quant à elle à un réchauffement des eaux de surface dès le printemps. Ce front perdure tout l'été et disparaît à l'automne alors que l'ensemble des eaux de l'Iroise se refroidit, supprimant les contrastes entre les masses d'eau (figure 1).

Ce phénomène océanographique et l'hydrodynamisme qui le caractérise sont à l'origine d'une production de plancton particulièrement abondante et diversifiée. Le mélange vertical de la colonne d'eau apporte des nutriments en surface dans la zone éclairée qui se charge alors de phytoplancton. Ces efflorescences sont particulièrement visibles sur l'imagerie satellitaire et très corrélées avec le front formé par les courants de marée (figure 2).

Les copépodes représentent une grande part du plancton animal qui est consommé par les petits poissons pélagiques comme la sardine. La majorité d'entre eux sont des herbivores qui consomment (par

filtration) les microalgues du phytoplancton. Le terme de copépode est issu de deux racines grecques : *kope* qui signifie « rame » et *podos* qui signifie « pied ». Le nom de ces animaux fait ainsi référence à leurs pattes en forme de rames. Ils sont un excellent indicateur de la richesse des écosystèmes pélagiques et leur abondance va garantir la présence de sardines et de leurs prédateurs. C'est pourquoi nous sommes très attentifs à leur abondance dans nos eaux.

Ces secteurs et leurs périodes de forte productivité confèrent à la zone du Parc naturel marin d'Iroise le statut d'habitat côtier favorable pour les poissons pélagiques (anchois et sardines en particulier), qui consomment ces organismes planctoniques aux différents stades de leur vie (larves-juvéniles-adultes), et plus généralement pour l'ensemble de la chaîne alimentaire jusqu'aux super-prédateurs (oiseaux et mammifères marins). Les concentrations d'oiseaux et de mammifères marins

FIGURE 1 Observations satellites de la température de surface en mer d'Iroise (4 mai, 21 juin, 5 juillet et 25 octobre 2011) illustrant, de gauche à droite, les périodes d'absence, de mise en place, de maintien et de disparition du front thermique d'Ouessant.

Source : <https://marc.ifremer.fr>

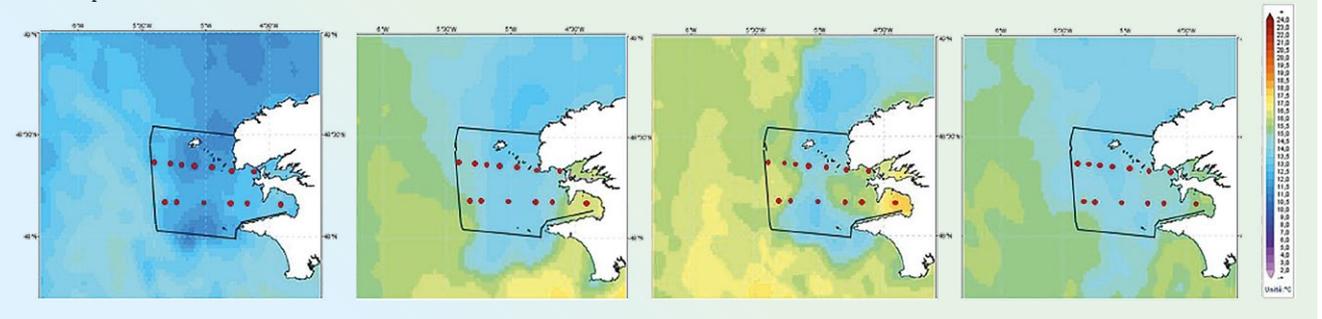


FIGURE 2 Observations satellites de la température de surface en mer d'Iroise (à gauche) et de la production de chlorophylle a (phytoplancton) à droite.

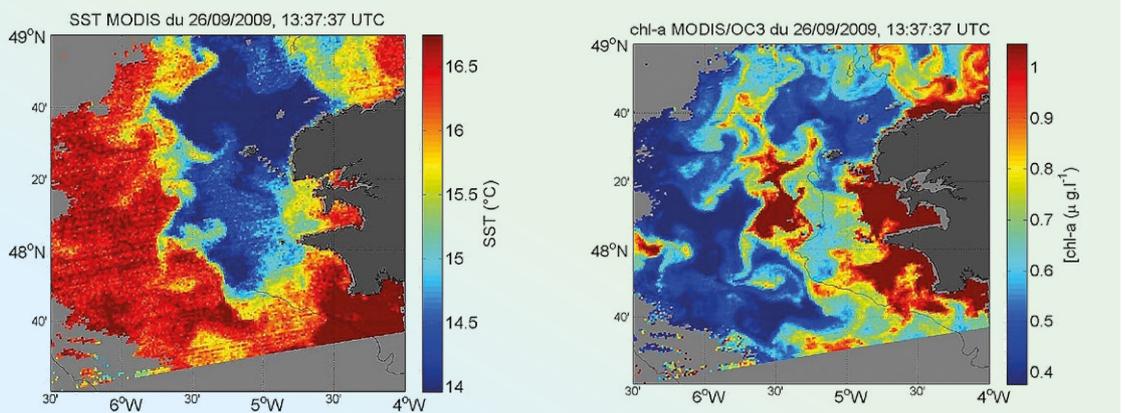
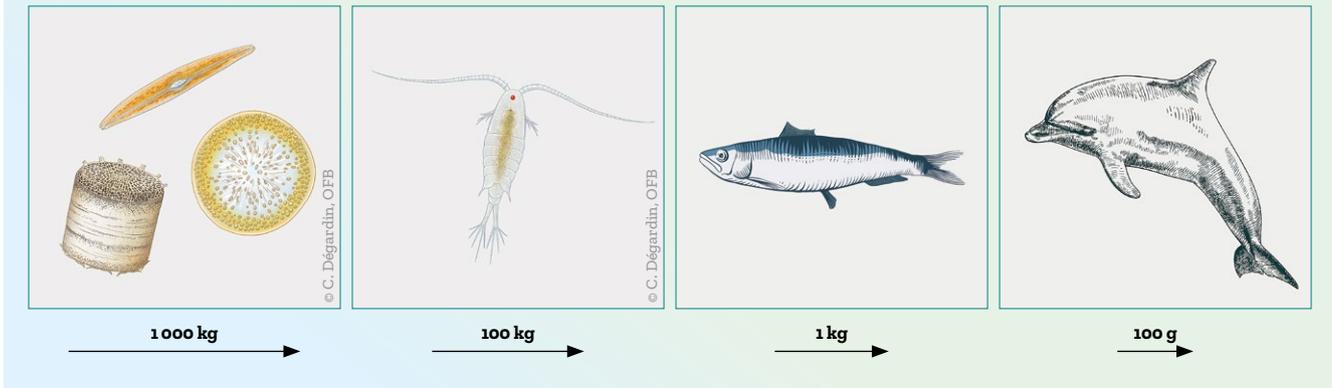




FIGURE 3 Productivité par niveau trophique : phytoplanctons → copépodes → sardines → cétacés.



dans ces eaux sont particulièrement nombreuses et abondantes. Il faut cependant une très grande productivité pour garantir la survie des différents niveaux trophiques : avec une tonne de phytoplancton, il n'est produit qu'un seul kilogramme de sardine et pas plus de 100 grammes de cétacé (figure 3)!

Un suivi dans le Parc naturel marin d'Iroise

Dans un contexte de changement climatique global, il est essentiel de suivre la dynamique de ces systèmes côtiers et celle des organismes de ces écosystèmes pélagiques.

Des prélèvements de plancton sont réalisés quatre fois par an (fin d'hiver, printemps, été, automne), pour couvrir la période de mise en place, de maintien et de disparition (déstructuration) du front thermique d'Ouessant. Il s'agit des campagnes PNMIR, menées par les agents du Parc naturel marin d'Iroise. Ces prélèvements sont toujours effectués aux mêmes endroits, dans 13 stations réparties sur deux transects parallèles et orientés « côte-large » qui traversent les zones brassées en permanence, celles réchauffées en surface (zones dites stratifiées) et les zones intermédiaires (zones frontales) – (figure 1).

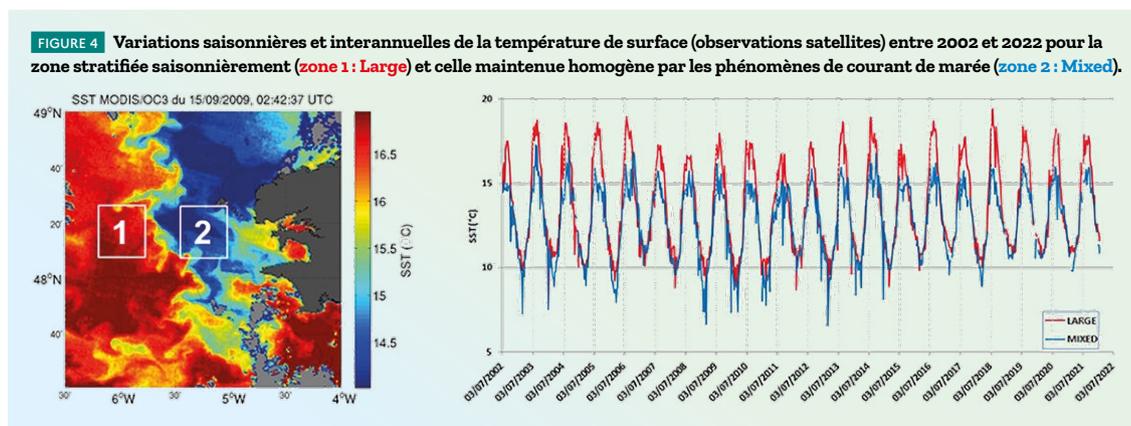
À chacune des stations de prélèvements, la température, la salinité, le pH, les teneurs en sels nutritifs (nitrates, ammonium, phosphate, silicates), la fluorescence et l'oxygène sont mesurés. La concentra-

tion en chlorophylle a, représentant l'abondance du plancton végétal, est également mesurée. À partir de l'automne 2019, dans le cadre du projet DEFIPEL (mené avec l'IFREMER),

des prélèvements supplémentaires ont commencé à être réalisés pour analyser l'évolution saisonnière de la valeur nutritive du plancton et de la sardine en mer d'Iroise.



→ Remontée d'un filet à plancton par un agent de l'OFB dans le Parc naturel marin d'Iroise.
© L. Beauverger/ OFB



L'augmentation de la température moyenne des eaux confirmée

Ce suivi a mis en évidence les variations de température des masses d'eau et la saisonnalité de ces phénomènes, qui sont étudiés depuis près de 15 ans maintenant. On observe notamment en mer d'Iroise une tendance à l'augmentation des températures de surface au printemps (figure 4). L'augmentation de la température moyenne de surface est plus prononcée dans les zones moins affectées par les courants de marée (zones stratifiées) par rapport à la zone où le courant est bien plus fort (zone homogène).

Les effets sur le plancton et les espèces halieutiques

Les résultats du suivi planctonique ont confirmé une forte variabilité spatiale, saisonnière et interannuelle du plancton. La quantité, la diversité et la qualité énergétique de ce type d'organismes varient en fonction des

caractéristiques hydrologiques (température et teneurs en sels nutritifs), qui peuvent être différentes selon les zones échantillonnées.

Ces dernières années toutefois, nous avons observé une nette augmentation de l'abondance des copépodes au printemps notamment. Mais s'ils sont plus nombreux, désormais ils sont aussi plus petits. Les copépodes de petite taille (< 1 mm) sont en effet devenus nettement majoritaires, notamment en été et en automne. Cette tendance est également observée au printemps dans le golfe de Gascogne (campagnes PELGAS-IFREMER) où, comme en Iroise, on constate une augmentation de la température (+ 0,2 °C tous les 10 ans) à l'origine de l'augmentation de l'abondance des petits organismes du plancton. La diminution de la taille est également observée chez le phytoplancton.

Cette diminution de taille du plancton n'est pas sans conséquence pour les petits poissons pélagiques : elle affecte directement les ressources énergétiques de ces espèces, car les petits copépodes (< 1 mm) sont généralement moins énergétiques que

les grands individus. Ainsi, et parallèlement, on observe ces dernières années que la taille des sardines diminue elle aussi. Les travaux menés dans le cadre de DEFIPEL ont mis en évidence que c'est la baisse de la qualité nutritionnelle du zooplancton qui entraîne une diminution de la taille chez les sardines.

Quelles répercussions ?

À plus long terme, si le front thermique d'Ouessant est toujours présent, nous observons cependant une augmentation des températures du système et cela a des conséquences très importantes sur les espèces qui l'habitent. De manière générale, est observée une diminution de la productivité biologique de ces systèmes frontaux. De fait, les espèces qui vivent là voient leur taille diminuer et leur énergie décliner. Cette tendance a des répercussions sur les sardines, lesquelles intéressent beaucoup d'oiseaux de mer et de mammifères marins fréquentant la mer d'Iroise. Puffins, dauphins communs ou rorquals seront-ils encore présents dans nos eaux si ce phénomène s'accroît ?

Des indicateurs environnementaux, biologiques et socio-économiques sont en cours d'élaboration pour comprendre quels sont les impacts de ces variations sur la biodiversité marine à tous les échelons des réseaux trophiques et les anticiper. C'est évidemment crucial pour l'activité halieutique et l'économie maritime qui repose en partie sur la pêche de la sardine. ■



AUTEURS

Caroline Cailliau,
Philippe Le Niliot,
Patrick Pouline, OFB,
Parc naturel marin
d'Iroise - Brest

CONTACT

Philippe.le-niliot@ofb.
gouv.fr

POUR EN SAVOIR PLUS

<https://parc-marin-iroise.fr/documentation/defipel-en-iroise-rapport-pnmi>

→ Sur le front thermique d'Ouessant (petit rorqual et puffins majeurs).

© M. Buanic/OFB